

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Yoshinori KUSUMOTOT

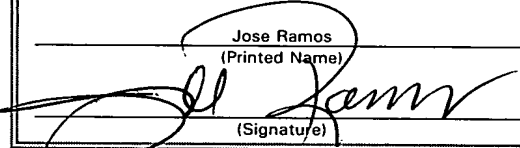
Title: EFFECT SYSTEM

Appl. No.:

Filing Date: 4/2/2003

Examiner: Not Assigned

Art Unit: Unknown

<b>CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING</b>	
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service's "Express Mail Post Office To Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated below and is addressed to: Commissioner for Patents, PO Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.	
EV 420555623 US	April 2, 2004
(Express Mail Label Number)	(Date of Deposit)
Jose Ramos (Printed Name)	
 (Signature)	

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

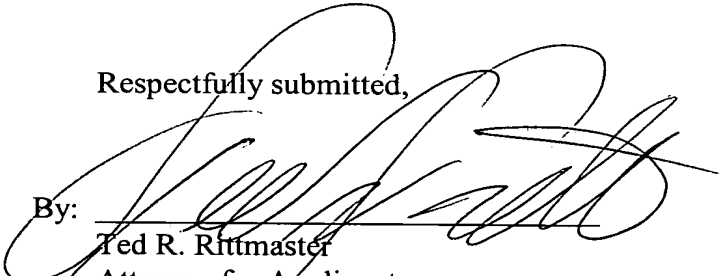
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-102161 filed 4/4/2003.

Date: April 2, 2004  
FOLEY & LARDNER LLP  
Customer Number: 23392  
Telephone: (310) 975-7963  
Facsimile: (310) 557-8475

Respectfully submitted,

By:   
Ted R. Rittmaster  
Attorney for Applicant  
Registration No. 32,933



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   4 日  
Date of Application:

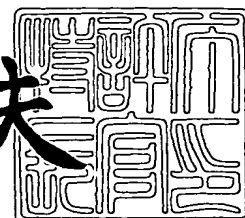
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 1 6 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 2 1 6 1 ]

出   願   人            ロ ー ラ ン ド 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 3010

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G10K 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番地 1 6 号  
ローランド株式会社内

【氏名】 楠元 佳紀

【特許出願人】

【識別番号】 000116068

【氏名又は名称】 ロード株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103045

【弁理士】

【氏名又は名称】 兼子 直久

【電話番号】 0532-52-1131

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213488

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 効果装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号に効果を付加して出力する効果装置において、  
前記入力信号の所定の区間を指定する区間指定手段と、  
その区間指定手段により指定された区間の信号を記憶する記憶手段と、  
所定の第 1 の時間を指定する第 1 の時間指定手段と、  
前記記憶手段に記憶された前記所定の区間の信号を、前記第 1 の時間指定手段  
により指定された第 1 の時間の間、繰り返し読み出して出力するループ出力手段  
とを備えていることを特徴とする効果装置。

【請求項 2】 入力信号に効果を付加して出力する効果装置において、  
前記入力信号の所定の区間を指定する区間指定手段と、  
その区間指定手段により指定された区間の信号を記憶する記憶手段と、  
所定の回数を指定する回数指定手段と、  
前記記憶手段に記憶された前記所定の区間の信号を、前記回数指定手段により  
指定された回数だけ、繰り返し読み出して出力するループ出力手段とを備えてい  
ることを特徴とする効果装置。

【請求項 3】 所定のテンポを指定するテンポ指定手段と、  
そのテンポ指定手段により指定されたテンポにおける所定のタイミングを指定  
するタイミング指定手段と、  
所定の第 2 の時間を指定する第 2 の時間指定手段とを備え、  
前記区間指定手段は、前記タイミング指定手段により指定されたタイミングと  
前記第 2 の時間指定手段により指定された第 2 の時間とに基づいて、前記入力信  
号の所定の区間を指定するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は  
2 に記載の効果装置。

【請求項 4】 前記第 1 の時間指定手段は、前記所定の第 1 の時間を前記テ  
ンポ指定手段により指定されたテンポにおける音符の種類で指定するものである  
ことを特徴とする請求項 3 記載の効果装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、効果装置に関し、特に、入力信号に対して所定のタイミングから所定の区間の信号のみの繰り返し出力をリアルタイムに行うことができる効果装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、エフェクタと呼ばれる様々な効果装置が提供されている。例えば、ディレイと呼ばれるエフェクタでは、入力信号をメモリに書き込み、それを遅延して読み出して出力することで、入力信号が一定時間遅延して出力されるという遅延効果が得られる。

**【0003】**

また、この種のエフェクタには、例えば、出力信号を入力へ帰還（フィードバック）させる帰還手段と、その帰還手段により帰還された信号を入力信号に加算する加算手段とを備えたものがある。このエフェクタによれば、入力信号と累積加算されていく信号を繰り返し遅延出力することができる（特許文献1）。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平6-149278号公報（段落[0008]、第2図など）

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上述したエフェクタでは、累積加算により得られた遅延信号を繰り返し出力することができるが、入力信号の所定のタイミングから所定の区間の信号のみを繰り返し出力することができないという問題点があった。

**【0006】**

即ち、ある音声信号に対して所定のタイミングから所定の区間の信号のみを繰り返し再生するためには、その音声信号を予めサンプリングし、所望のタイミングから所望の区間の信号データを切り出すと共に、その切り出したデータを複数個繋げて音声データを作成しておくという事前の作業が必要となる。そのため、所定のタイミングから所定の区間の信号のみを繰り返し出力するという動作をリアルタイムに行わせることができないのである。

## 【0007】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、入力信号に対して所定のタイミングから所定の区間の信号のみの繰り返し出力をリアルタイムに行うことができる効果装置を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために、請求項1記載の効果装置は、入力信号に効果を付加して出力するものであり、前記入力信号の所定の区間を指定する区間指定手段と、その区間指定手段により指定された区間の信号を記憶する記憶手段と、所定の第1の時間を指定する第1の時間指定手段と、前記記憶手段に記憶された前記所定の区間の信号を、前記第1の時間指定手段により指定された第1の時間の間、繰り返し読み出して出力するループ出力手段とを備えている。

## 【0009】

この請求項1記載の効果装置によれば、区間指定手段により入力信号に対する所定の区間が、第1の時間指定手段により所定の第1の時間が、それぞれ指定されると、区間指定手段により指定された所定の区間の信号が記憶手段に記憶されると共に、その記憶された所定の区間の信号が、第1の時間指定手段により指定された第1の時間の間、ループ出力手段により繰り返し読み出されて出力される。即ち、入力信号に対する所定の区間の信号のみの繰り返し出力が所定の時間（第1の時間）の間だけリアルタイムに行われる。

## 【0010】

請求項2記載の効果装置は、入力信号に効果を付加して出力するものであり、前記入力信号の所定の区間を指定する区間指定手段と、その区間指定手段により指定された区間の信号を記憶する記憶手段と、所定の回数を指定する回数指定手段と、前記記憶手段に記憶された前記所定の区間の信号を、前記回数指定手段により指定された回数だけ、繰り返し読み出して出力するループ出力手段とを備えている。

## 【0011】

この請求項2記載の効果装置によれば、区間指定手段により入力信号に対する

所定の区間が、回数指定手段により所定の回数が、それぞれ指定されると、区間指定手段により指定された所定の区間の信号が記憶手段に記憶されると共に、その記憶された所定の区間の信号が、回数指定手段により指定された回数だけ、ループ出力手段により繰り返し読み出されて出力される。即ち、入力信号に対する所定の区間の信号のみの繰り返し出力が所定の回数分だけリアルタイムに行われる。

#### 【0012】

請求項3記載の効果装置は、請求項1又は2に記載の効果装置において、所定のテンポを指定するテンポ指定手段と、そのテンポ指定手段により指定されたテンポにおける所定のタイミングを指定するタイミング指定手段と、所定の第2の時間を指定する第2の時間指定手段とを備え、前記区間指定手段は、前記タイミング指定手段により指定されたタイミングと前記第2の時間指定手段により指定された第2の時間とに基づいて、前記入力信号の所定の区間を指定するように構成されている。

#### 【0013】

請求項4記載の効果装置は、請求項3記載の効果装置において、前記第1の時間指定手段は、前記所定の第1の時間を前記テンポ指定手段により指定されたテンポにおける音符の種類で指定するものである。

#### 【0014】

【発明の効果】 本発明によれば、例えば、入力信号の所定の区間を区間指定手段により指定すると共に、所定の第1の時間を第1の時間指定手段により指定した場合には、所定の区間の信号を、指定した第1の時間だけ繰り返し出力することができるので、入力信号に対してリアルタイムに所定の区間の信号のみを所定の時間だけ繰り返し出力することができるという効果がある。

#### 【0015】

また、例えば、更に所定のタイミングを指定した場合には、その指定されたタイミングに基づいて指定した所定の区間の信号を、指定した第1の時間だけ繰り返し出力することができるので、入力信号に対してリアルタイムに所定のタイミングから所定の区間の信号のみを所定の時間だけ繰り返し出力することができる

という効果がある。

【0016】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の好ましい実施例について、添付図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例における効果装置が搭載される電子楽器100の電氣的構成を概略的に示したブロック図である。

【0017】

電子楽器100は、CPU1と、ROM2と、RAM3と、FlashROM4と、パッド7やVR（可変抵抗器）8から入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ（A/D）5と、スイッチ6と、表示器9と、DSP10と、これらの各構成間を接続するバスライン13と、マイクロフォンや電子楽器等から入力されたアナログ信号をDSP10で処理するためにデジタル信号に変換するA/Dコンバータ（A/D）11と、DSP10から入力されたデジタル信号をスピーカー等を経由して楽音として放音するために、アナログ信号に変換するD/Aコンバータ（D/A）12とを主に搭載している。

【0018】

CPU1は、効果装置全体を制御する中央演算処理装置であり、ROM2には、このCPU1により実行される各種の制御プログラムや、その実行の際に参照される固定値データ等が格納されている。RAM3は、CPU1で実行される制御プログラムに必要な各種レジスタ群などが設定されたワーキングエリアや、処理中のデータを一時的に格納するテンポラリエリア等を有しランダムにアクセスできる書き換え可能なメモリである。なお、図5から図7に示すフローチャートのプログラムは、制御プログラムの一部としてROM2内に記憶されている。

【0019】

FlashROM4は、複数の波形データとそれぞれの波形データに関する各種パラメータと複数のパッチ（パッド7a～7fへの波形データの割り当てを含む音色情報）とを記憶する書き換え可能な不揮発性のメモリである。このFlashROM4には、プリセットの波形データ（楽音データ）が記憶されると共に、ユーザによってサンプリングされた波形データも記憶される。なお、FlashROM4は、コンパクトフラッシュ（登録商標）等の着脱可能なメモリカード



で構成することもできる。

#### 【0020】

スイッチ6は、パラメータの設定やモード設定を行う操作子群である。本実施例の効果装置では、かかるスイッチ6として、PATCHボタン21、EDITボタン22、EFFECTSボタン23、MANUALボタン24、PARAMETERボタン26、27、DECボタン28、INCボタン29、EXITボタン30、ENTERボタン31等が含まれる(図2参照)。

#### 【0021】

パッド(打面)7は、6つのパッド7a~7fから構成されている(図2参照)。パッド7(パッド7a~7f)の裏面には、図示しない打撃センサ(例えば、 piezo素子)が備えられている。パッド7の打撃により生じた振動は、打撃センサにより捉えられてアナログ電気信号(トリガ信号)としてA/D5へ出力される。A/D5に入力されたアナログ電気信号はデジタル信号に変換され、そのデジタル信号がCPU1において検出される。

#### 【0022】

VR8は、音量(出力レベル)調整用のVOLUMEつまみ20(図2参照)や音量(出力レベル)調節用ペダル(図示せず)等の可変抵抗器である。VR8の操作により出力されたアナログ電圧値はA/D5に入力されてデジタル値に変換され、そのデジタル値がCPU1において検出される。

#### 【0023】

DSP10は、デジタル信号の波形データ(楽音データ)を処理するための演算装置(Digital Signal Processor)である。DSP10は、マイクロフォンや電子楽器等からサンプリングされA/D11によりデジタル化された波形データをFlashROM4へ出力すると共に、FlashROM4から読み出されたデジタル波形データに所定のエフェクトを付与してD/A12へ出力する。

#### 【0024】

図2は、本発明の効果装置が搭載される電子楽器100の操作パネル15の正面図である。操作パネル15の下方部には、図2に示すように、上述したVR8(図1参照)としてのVOLUMEつまみ20と、上述したスイッチ6(図1参

照)としての各種ボタン21~24, 26~31と、上述した表示器9としてのディスプレイ25とが配設されており、また、操作パネル15の上方部には、図2に示すように、6つのパッド(打面)7a~7fから構成される上述したパッド7(図1参照)が配設されている。

#### 【0025】

VOLUMEつまみ20は、音量(出力レベル)を調整するためのつまみであり、PATCHボタン21及びEDITボタン22は、それぞれパッチモード及びエディットモードへ移行するためのボタンである。また、EFFECTボタン23は、エフェクトを掛けるためのボタンである。

#### 【0026】

MANUALボタン24は、後述するパラメータManualが割り当てられたボタンであり、かかるMANUALボタン24を押下する毎にパラメータManualのオン・オフを切り換え可能に構成されている。

#### 【0027】

ディスプレイ25は、電子楽器100の操作状況(各種動作モード情報、各種パラメータ値など)を表示するためのものであり、例えば、PATCHボタン21及びEDITボタン22の押下により選択された各モードに対応する画面が表示される。

#### 【0028】

PARAMETERボタン26, 27は、ディスプレイ25に表示された各表示画面において、その画面上のページ移動や、表示画面に表示される各種パラメータから一のパラメータを選択するためのスイッチである。なお、各パラメータの詳細については後述する。PARAMETERボタン26, 27により選択された各パラメータの値は、DECボタン28の押下により「1」減少される一方、INCボタン29の押下により「1」増加されて入力される。

#### 【0029】

EXITボタン30は、ディスプレイ25に表示された各表示画面において、一つ前の階層の表示画面へ戻るためのボタンであり、ENTERボタン31は、入力した値を確定するためのボタンである。

**【0030】**

次に、図3を参照して、本発明の効果装置に係る効果（エフェクト）の概要、及び、各パラメータ等について説明する。図3は、本発明の効果装置が搭載される電子楽器による出力信号波形を時間軸上で模式的に示した模式図である。

**【0031】**

効果装置は、図3に示すように、原音信号（波形データ）40に対して所定のタイミング（例えば時間「T1」）から所定の区間（例えば、時間「T1」から時間「T3」までの区間）の信号40aを所定の時間（例えば、時間「T1」から時間「T2」までの区間）の間だけ繰り返しループ出力することができるように構成されている。

**【0032】**

また、かかるループ出力を開始するタイミングは、マニュアルループ又はオートループにより設定される。マニュアルループは、かかる開始タイミングをユーザーが指定するものであり、上述したMANUALボタン24を押下したタイミング（即ち、フラグManualの値が「1」に立ち上がったタイミング）からループ出力が開始される。一方、オートループは、開始タイミングを原音信号（波形データ）40が持つテンポ情報に同期させるものであり、そのテンポ情報に同期した所定のタイミング（即ち、パラメータTimingの値により定まる時間「T1」）からループ出力が自動的に開始される。

**【0033】**

パラメータManualは、マニュアルループによるループ出力を行うか否かを指定するパラメータであり、オン／オフに設定可能とされている。このパラメータManualが「オン」されると、原則として、そのオンされたタイミングからループ出力が開始され、所定の区間の信号40aが繰り返し出力される一方、「オフ」されると、マニュアルループによるループ出力が解除され、原音信号40が出力される。

**【0034】**

なお、このパラメータManualは、上述したMANUALボタン24に割り当てられており、かかるMANUALボタン24が演奏中に押下された場合に

は、パラメータ *Manual* が瞬時にオン又はオフに切り換えられる。

【0035】

パラメータ *Loop Length* は、図3に示すように、ループさせる音（即ち、所定の区間の信号 40a）の長さを指定するパラメータであり、「0～127」の範囲で設定可能とされている。

【0036】

パラメータ *Tempo* は、テンポを指定するパラメータであり、「20～260」の範囲で設定可能とされている。本発明の効果装置に係る効果（エフェクト）は、所定のテンポに同期して付加されるが、原音信号（波形データ）40がテンポ情報を持たない場合には、このパラメータ *Tempo* で指定されたテンポに同期する。なお、原音信号40がテンポ情報を持っている場合であっても、後述するパラメータ *Phrase Sync* が「オフ」されている場合には、パラメータ *Tempo* で指定されたテンポに同期する。

【0037】

パラメータ *Phrase Sync* は、原音信号（波形データ）40が持つテンポ情報に同期させるか否かを指定するパラメータであり、オン／オフに設定可能とされている。本発明の効果装置に係る効果は、このパラメータ *Phrase Sync* が「オン」されると、原音信号40が持つテンポ情報に同期して付加される一方、パラメータ *Phrase Sync* が「オフ」されると、原音信号40がテンポ情報を持つ場合であっても、上述したパラメータ *Tempo* で指定されたテンポに同期して付加される。

【0038】

パラメータ *Timing* は、オートループによるループ出力を行うか否かを指定すると共に、オートループによるループ出力を行う場合には、そのループ出力を開始するタイミング（即ち、時間「T1」）を指定するパラメータであり、オートループによるループ出力を行わないことを指定する「オフ」か、又は、ノートオンがあつてから所定の区間の信号 40a が出力される小節中のタイミングを16分音符単位で指定する「1～16」の範囲に設定可能とされている。

【0039】

パラメータH o l dは、図3に示すように、上述した所定の区間の信号4 0 aを繰り返し出力し続ける時間（即ち、時間「T 1」から時間「T 2」の区間）の長さを指定するパラメータであり、本実施例では、音符の長さ（例えば、3 2分音符、1 6分音符、8分3連音符、付点1 6分音符、8分音符、4分3連音符、付点8分音符、4分音符、2分3連音符、2分音符、付点2分音符、全音符）で指定可能とされている。よって、ループ出力する長さを音楽的に分かり易くすることができる。

#### 【0040】

また、RAM3に記憶される各フラグについても図3を参照しつつ説明する。フラグA u t oは、オートループによるループ出力中であるか否かを示すフラグである。このフラグA u t oは、図3に示すように、初期状態では「0」とされており、オートループが開始された場合には「1」とされる一方、オートループが終了された場合には「0」とされる。

#### 【0041】

フラグM a n u a lは、上述したMANUALボタン24に割り当てられたパラメータM a n u a lの状態を示すフラグであり、図3に示すように、そのパラメータM a n u a lがオンされた（即ち、マニュアルループによるループ出力が指示された）場合に「1」とされる一方、パラメータM a n u a lがオフされた（即ち、マニュアルループによるループ出力の指示が解除された）場合に「0」とされる。

#### 【0042】

フラグL o o p S wは、マニュアルループ又はオートループの少なくとも一方により、バッファへ記憶した信号を、バッファから繰り返し読み出して出力する段階であるか否かを示すフラグである。即ち、最初のループ区間（時間「T 1」又はフラグM a n u a lの値が「1」に立ち上がってから時間「T 3」までの区間）でバッファへ記憶した信号を、バッファから繰り返し読み出して出力するループ区間（時間「T 3」から時間「T 2」までの区間）の間に「1」とされる。それ以外（前記した最初のループ区間も含む）では「0」とされる。

#### 【0043】

ここで、CPU1及びDSP10の役割について説明する。CPU1は、ノートオンの後、FlashROM4から原音信号（波形データ）40を読み出して、DSP10へ供給する。DSP10は、供給された原音信号40をRAM3に領域が確保されたバッファへ記憶させつつ、その供給された原音信号40をD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する。

#### 【0044】

そして、DSP10は、フラグLoopSwの値が「1」になった場合には（即ち、時間「T3」から時間「T2」までの区間では）、上述したバッファに記憶させておいた信号から所定の区間（時間「T1」から時間「T3」までの区間）に対応する信号40aを繰り返し読み出して、その読み出した信号40aをD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する。その結果、本発明の効果装置は、原音信号40に対して、その所定のタイミングから所定の区間の信号40aをリアルタイムに繰り返し出力するという効果（エフェクト）を付加することができるのである。

#### 【0045】

なお、図3において、フラグAutoの変化とフラグManualの変化が同じであるように描いてあるが、これはフラグの変化とループ動作との関係を表すための便宜的なものである。実際には、フラグAutoはオートループ動作に応じて変化し、フラグManualはマニュアルループ動作に応じて変化するので、両者は互いに独立して変化する。後にフローチャートで説明するように、オートループとマニュアルループとは論理的に和となるような動作をする。即ち、フラグAuto又はフラグManualの少なくとも一方が「1」に立ち上がれば、バッファへの記憶を開始してループ動作を行い、両者とも「0」に立ち下がれば、バッファからの読み出しを停止してループ動作を終了する。

#### 【0046】

ここで、図4を参照して、この効果装置に係る効果（エフェクト）の原理について説明する。図4は、本発明の効果装置に係る効果の原理を模式的に示した模式図であり、図4（a）、（b）は、それぞれフラグLoopSwの値が「0」及び「1」である場合に対応する。

## 【0047】

2つのスイッチSW1, SW2は、フラグLoopSwの値に連動して切り替わるように構成されており、まず、フラグLoopSwの値が「0」である場合には、図4(a)に示すように、これら両スイッチSW1, SW2が上側へ切り替えられる。その結果、IN側から入力される波形データは、ループ用バッファRBへ順次記憶されると共に、経路rを介して、OUT側から外部へスルー出力される。なお、かかる動作は、上述した図3において、ノートオンから時間「T3」までの区間、及び、時間「T2」以降の区間における動作に対応する。また、ループ用バッファRBのバッファ量は、パラメータLoopLengthの設定値に対応する。

## 【0048】

一方、フラグLoopSwの値が「1」である場合には、図4(b)に示すように、両スイッチSW1, SW2が下側へ切り替えられる。その結果、IN側とOUT側とを接続する経路が遮断され、この場合には、フラグLoopSwの値が「0」である間にループ用バッファRBへ記憶されていた波形データが繰り返し読み出され、OUT側から出力される。なお、この動作は、上述した図3において、時間「T3」から時間「T2」までの区間における動作に対応する。

## 【0049】

次に、上記のように構成された効果装置で実行される処理を、図5から図7のフローチャートを参照して説明する。なお、これらの処理の説明においては、図3及び図4を適宜参照しつつ説明する。

## 【0050】

図5は、本発明の効果装置が搭載される電子楽器において実行されるメイン処理を示すフローチャートである。この処理は、ノートオンがあった場合に、即ち、パッド7の打撃が検出された場合に、CPU1によって実行される処理であり、各パラメータやフラグの設定状態などに応じた効果（エフェクト）を波形データに付加し、スピーカ等を介して外部へ出力するための処理である。

## 【0051】

CPU1は、メイン処理に関し、まず、パラメータPhraseSyncの値

がオンであるか否かを判断する（S1）。その結果、パラメータPhrase Syncの値がオンであると判断される場合には（S1：Yes）、効果装置による効果（エフェクト）を波形データが持つテンポ情報へ同期させることが指示されているということである。よって、この場合には（S1：Yes）、Flash ROM4から読み出す波形データがテンポ情報を持っているか否かを判断し（S2）、その波形データがテンポ情報を持っていると判断される場合には（S2：Yes）、効果装置による効果が波形データの持つテンポと同期するように設定した後（S3）、S5の処理へ移行する。

#### 【0052】

一方、S1の処理において、パラメータPhrase Syncの値がオンではないと判断される場合には（S1：No）、効果装置による効果（エフェクト）を波形データが持つテンポ情報へ同期させることが指示されておらず、また、かかる同期が指示されている場合であっても（S1：Yes）、波形データがテンポ情報を持っていない場合には（S2：No）、そのテンポ情報へ同期させることが不可能であるため、これらの場合には（S1：No、又は、S2：No）、効果装置による効果がパラメータTempoで設定されたテンポに同期するように設定した後（S4）、S5の処理へ移行する。

#### 【0053】

S5の処理では、読み出しアドレスADRSに波形データのスタートポイントSTARTの値を格納して（S5）、S6の処理へ移行する。ここで、読み出しアドレスADRSは、CPU1に設けられたレジスタであり、スタートポイントSTARTは、Flash ROM4における波形データの開始アドレス値である。なお、後述するエンドポイントENDは、そのFlash ROM4における波形データの終了アドレス値である。

#### 【0054】

S6の処理では、タイマ1に時間「T1」をセットする（S6）。時間「T1」は、オートループによるループ出力を行う場合に、そのループ出力を開始するタイミングを表す時間であり（図3参照）、パラメータTimingにより設定される。CPU1は、タイマ1の計時により時間「T1」のタイミングが到来し



たと判断される場合には、実行中の制御を一時中断して、図7のフローチャートに示すタイマ割込（インタラプト）処理を実行する。このタイマ割込処理の詳細については、後述する。

#### 【0055】

なお、パラメータ *Timing* の値が「オフ」に設定されている場合には、タイマ1による時間「T1」の計時は行われず、よって、図7のフローチャートに示すタイマ割込処理も実行されないで、オートループによるループ出力は行われない。

#### 【0056】

S6の処理において時間「T1」をセットした後は、読み出しアドレス *ADRS* の値に対応する *FlashROM4* のアドレス位置から波形データを読み出すと共に、その読み出した波形データを *DSP10* へ送信する（S7）。

#### 【0057】

波形データを受信した *DSP10* は、オートループ又はマニュアルループによるループ出力中でなければ、その受信した波形データを *RAM3* に領域が確保されたバッファへ記憶させつつ、*D/A12* を介してスピーカ等から外部へ出力する（図4（a）参照）。一方、オートループ又はマニュアルループによるループ出力中であれば、*DSP10* は、上述したバッファに記憶させておいた波形データを繰り返し読み出して出力する（図4（b）参照）。よって、この場合には、受信した波形データは無視される。

#### 【0058】

*DSP10* へ波形データを送信した後は（S7）、読み出しアドレス *ADRS* の値に「1」を加算し（S8）、その加算後の読み出しアドレス *ADRS* の値がエンドポイント *END* の値を超えているか否かを判断する（S9）。

#### 【0059】

その結果、読み出しアドレス *ADRS* の値がエンドポイント *END* の値を超えていないと判断される場合には（S9：Yes）、*FlashROM4* からの波形データの読み出しが未だ終了していないということであるので、残りの波形データを読み出すべく、S10の処理へ移行する。一方、読み出しアドレス *ADR*

Sの値がエンドポイントENDの値を超えたと判断される場合には(S9:No)、FlashROM4からの全ての波形データの読み出しが終了したということであるので、このメイン処理を終了する。

#### 【0060】

S10の処理では、フラグAutoの値が「0」であるか否かを判断する(S10)。その結果、フラグAutoの値が「0」であると判断される場合には(S10:Yes)、オートループによるループ出力が指示されていないか(即ち、パラメータTimingがオフされている)、又は、オートループによるループ出力の指示はされているが、時間「T1」のタイミングが未だ到来しておらずオートループによるループ出力が開始されていない、若しくは、オートループによるループ出力が既に終了しているということである(図3参照)。よって、この場合には(S10:Yes)、マニュアルループに対応するべく、S11の処理へ移行する。

#### 【0061】

一方、S10の処理において、フラグAutoの値が「1」であると判断される場合には(S10:No)、オートループによるループ出力中である(図3参照)。この場合には、S7の処理へ戻り、かかるオートループによるループ出力が終了するまでの間(S10:Yes)、S7からS9の処理を繰り返し実行する。このように、オートループによるループ出力中においても、FlashROM4から波形データ(図3の時間「T1」から時間「T2」までの区間における原音信号40に対応)を順次読み出し続けることにより、オートループによるループ出力が終了した場合の波形データの読み出し位置(図3の時間「T2」の位置)を拍のタイミングに適正に一致させることができる。

#### 【0062】

S11の処理では、パラメータManualの値に変化があったか否か、即ち、MANUALボタン24が操作されたか否かを判断する(S11)。その結果、パラメータManualの値に変化がないと判断される場合には(S11:「変化なし」)、ユーザーによるMANUALボタン24の操作は行われておらず、よって、マニュアルループによるループ出力の指示はされていないということ

であるので、通常の演奏を続行するべく、S7の処理へ戻る。

#### 【0063】

一方、S11の処理において、パラメータManualの値が「オフ」から「オン」へ変化したと判断される場合には（S11：「オフからオンへ」）、MANUALボタン24がユーザーにより押下操作され、マニュアルループによるループ出力の開始が指示がされたということである。なお、かかる開始指示により、フラグManualの値は「1」に設定される（図3参照）。

#### 【0064】

よって、この場合には（S11：「オフからオンへ」）、タイマ2にパラメータLoopLengthにより定まる時間T3をセットし（S12）、ループさせる音（図3の信号40aに対応）の長さを設定した後、S13の処理へ移行する。なお、タイマ2の計時により時間T3のタイミングが到来したと判断された場合には、CPU1は、実行中の制御を中断して、図6のフローチャートに示すタイマ割込（インタラプト）処理を実行する。ここで、図6を参照して、このタイマ割込処理について説明する。

#### 【0065】

図6は、時間「T3」のタイマ割込（インタラプト）で起動される処理を示すフローチャートである。時間T3のタイミングが到来すると、CPU1は、フラグLoopSwの値を「1」に設定し（S21）、このタイマ割込処理を終了する。なお、このタイマ割込処理の終了後は、割り込み前に実行していた制御の中断位置へ制御を戻し、その中断位置から制御を再開する。

#### 【0066】

図5に戻って説明する。S13の処理では、マニュアルループによるループ出力を開始するべく、かかるループ出力の開始をDSP10へ指示する（S13）。この開始指示により、DSP10は、上述したように、フラグLoopSwが「0」である間は（即ち、図3において、フラグManualの値が「1」に立ち上がってから時間「T3」までの間は）、CPU1から供給される波形データをバッファへ記憶させつつ、その供給された波形データをD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する（図4（a）参照）。

## 【0067】

そして、フラグLoopSwが「1」になった場合には（即ち、図3において、時間「T3」からフラグManualの値が「0」に立ち下がるまでの間は）、上述したバッファに記憶させておいた信号（図3において、フラグManualの値が「1」となってから時間「T3」までの区間に対応する信号40a）を繰り返し読み出して、その読み出した信号をD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する（図4（b）参照）。

## 【0068】

その結果、本発明の効果装置は、波形データの所定のタイミング（即ち、ユーザーがManualボタン24を押下操作したタイミング）から所定の区間（即ち、ユーザーがパラメータLoopLengthにより設定した長さ）の信号を所定の時間（即ち、後述するように、ユーザーがManualボタン24の再度の押下操作を行うまで）の間だけリアルタイムに繰り返し出力するという効果（エフェクト）を波形データへ付加することができるのである。

## 【0069】

S13の処理において、DSP10への指示を行った後は、CPU1は、S7の処理へ戻り、後述するように、マニュアルループによるループ出力の終了指示があるまでの間（S11：「オンからオフへ」）、S7からS9の処理を繰り返し実行する。

## 【0070】

このように、マニュアルループによるループ出力中においても、FlashROM4から波形データ（図3において、フラグManualの値が「1」に立ち上がってから時間「T2」までの区間の原音信号40に対応）を順次読み出し続けることにより、マニュアルループによるループ出力が終了した場合の波形データの読み出し位置（図3において、フラグManualの値が「0」に立ち下がった位置）を本来の適正な位置へ復帰させることができる。

## 【0071】

また、マニュアルループによるループ出力中においてオートループによるループ出力が開始された場合でも、そのオートループによるループ出力が終了した場

合の波形データの読み出し位置を拍のタイミングに適正に一致させることができる。

#### 【0072】

S11の処理において、パラメータManualの値が「オン」から「オフ」へ変化したと判断される場合には（S11：「オンからオフへ」）、MANUALボタン24の再度の押下操作がユーザーにより行われ、マニュアルループによるループ出力を終了する旨の指示がされたということである。なお、かかるループ出力の終了指示により、フラグManualの値は「0」に設定される（図3参照）。

#### 【0073】

この場合には（S11：「オンからオフへ」）、CPU1は、マニュアルループによるループ出力を終了して、通常の演奏へ復帰するべく、フラグLoopSwの値を「0」に設定すると共に（S14）、かかるループ出力の終了をDSP10へ指示する（S15）。この終了指示により、DSP10は、CPU1から供給される波形データをバッファへ記憶させつつ、その供給された波形データをD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する（図4（a）参照）。

#### 【0074】

S15の処理においてDSP10への指示を行った後は、CPU1は、S7の処理へ戻り、読み出しアドレスADRSの値がエンドポイントENDの値を超えたと判断されるまでの間（S9：No）、即ち、FlashROM4からの全ての波形データの読み出しが終了するまでの間、S7以降の各処理を繰り返し実行する。

#### 【0075】

図7は、時間「T1」及び「T2」のタイマ割込（インタラプト）で起動される処理を示すフローチャートである。このタイマ割込処理は、CPU1により実行される処理であり、上述したS6の処理でセットした時間「T1」、又は、後述するS36の処理でセットされる時間「T2」のタイミングが到来したと判断される場合、即ち、オートループによるループ出力が開始、又は、終了するタイミングで実行される。

## 【0076】

CPU1は、このタイマ割込処理に関し、まず、フラグAutoの値が「0」であるか否かを判断する(S31)。その結果、フラグAutoの値が「0」であると判断される場合には(S31:Yes)、オートループによるループ出力が開始されるタイミングであるので(図3参照)、これ以降においてオートループによるループ出力が動作中であることを示すべく、フラグAutoの値を「1」に設定し(S32)、S33の処理へ移行する。

## 【0077】

S33の処理では、フラグManualの値が「0」であるか否か、即ち、マニュアルループによるループ出力が既に行われているか否かを判断する(S33)。その結果、フラグManualの値が「0」であると判断される場合には(S33:Yes)、マニュアルループによるループ出力は行われていないので(図3参照)、タイマ2にパラメータLoopLengthにより定まる時間T3をセットし(S34)、ループさせる音の長さ(即ち、図3において、時間「T1」から時間「T3」までの区間の長さ)を設定する。

## 【0078】

なお、タイマ2の計時により時間T3のタイミングが到来したと判断された場合には、CPU1は、実行中の制御を中断して、上述した図6のフローチャートに示すタイマ割込(インタラプト)処理を実行し、フラグLoopSwの値を「1」に設定する(図6参照)。

## 【0079】

そして、S34の処理において時間T3をセットした後は、CPU1は、オートループによるループ出力を開始するべく、かかるループ出力処理の開始をDSP10へ指示して(S35)、S36の処理へ移行する。この開始指示により、DSP10は、上述したように、フラグLoopSwが「0」である間は(即ち、図3において、時間「T1」から時間「T3」までの間は)、CPU1から供給される波形データをバッファへ記憶させつつ、その供給された波形データをD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する。

## 【0080】

そして、フラグ `LoopSw` が「1」になった場合には（即ち、図3において、時間「T3」から時間「T2」までの間は）、上述したバッファに記憶させておいた信号（図3において、時間「T1」から時間「T3」までの区間に対応する信号40a）を繰り返し読み出して、その読み出した信号をD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する。

#### 【0081】

その結果、本発明の効果装置は、波形データの所定のタイミング（即ち、ユーザーがパラメータ `Timing` により設定したタイミング）から所定の区間（即ち、ユーザーがパラメータ `LoopLength` により設定した長さ）の信号を所定の時間（即ち、後述するように、ユーザーがパラメータ `Hold` により設定した時間まで）の間だけリアルタイムに繰り返し出力するという効果（エフェクト）を波形データに付加することができるのである。

#### 【0082】

なお、S33の処理において、フラグ `Manual` の値が「1」であると判断される場合には（S33:No）、マニュアルループによるループ出力が既に行われており（図3参照）、時間「T3」のセット（S34）及びDSP10への開始指示（S35）を行う必要がないので、これらS34及びS35の処理をスキップして、S36の処理へ移行する。

#### 【0083】

S36の処理では、タイマ1に時間「T2」をセットする（S6）。時間「T2」は、オートループによるループ出力を終了するタイミングを表す時間であり（図3参照）、パラメータ `Hold` により設定される。CPU1は、タイマ1の計時により時間「T2」のタイミングが到来したと判断される場合には、実行中の制御を一時中断して、このタイマ割込（インタラプト）処理を再度実行する。S36の処理の終了後は、このタイマ割込処理を終了する。

#### 【0084】

一方、S31の処理において、フラグ `Auto` の値が「1」であると判断される場合には（S31:No）、オートループによるループ出力を終了するタイミングであるので（図3参照）、これ以降においてオートループによるループ出力

が終了していることを示すべく、フラグAutoの値を「0」に設定し（S37）、S38の処理へ移行する。

#### 【0085】

S38の処理では、フラグManualの値が「0」であるか否か、即ち、マニュアルループによるループ出力中であるか否かを判断する（S38）。その結果、フラグManualの値が「0」であると判断される場合には（S38:Yes）、マニュアルループによるループ出力中ではないので（図3参照）、オートループによるループ出力を終了して、通常の演奏へ復帰するべく、フラグLoopSwの値を「0」に設定すると共に（S39）、かかるループ出力の終了をDSP10へ指示して（S40）、このタイマ割込処理を終了する。

#### 【0086】

この終了指示により、DSP10は、CPU1から供給される波形データをバッファへ記憶させつつ、その供給された波形データをD/A12を介してスピーカ等から外部へ出力する。

#### 【0087】

なお、S38の処理において、フラグManualの値が「1」であると判断される場合には（S38:No）、マニュアルループによるループ出力中であり（図3参照）、フラグLoopSwの値の変更（S39）及びDSP10への終了指示（S40）を行う必要がないので、これらS39及びS40の処理をスキップして、このタイマ割込処理を終了する。

#### 【0088】

なお、図7に示すタイマ割込処理の終了後は、割り込み前に実行していた制御の中断位置へ制御を戻し、その中断位置から制御を再開する。

#### 【0089】

ここで、各フローチャートにおいて、請求項1又は2に記載のループ出力手段としてはS13及びS35で開始が指示されるDSP処理が該当する。

#### 【0090】

以上、実施例に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可



能であることは容易に推察できるものである。

#### 【0091】

例えば、本実施例の効果装置では、所定の区間の信号（図3の信号40a）をループ出力し続ける区間の長さをパラメータH o l dにより時間として指定する場合を説明したが、必ずしもこれに限られるわけではなく、例えば、回数を指定するパラメータを設け、そのパラメータで指定された回数分だけ所定の区間の信号をループ出力するように構成することは当然可能である。この場合は、回数を多く指定すれば、ループ出力し続ける区間の長さは長くなり、回数を少なく指定すれば、ループ出力し続ける区間の長さは短くなるので、回数を指定するように構成しても、時間を指定する場合と同様の感覚で設定することができる。なお、請求項2記載の回数指定手段としては、上記の回数を指定するパラメータが該当する。

#### 【0092】

また、例えば、本実施例の効果装置では、パラメータL o o p L e n g t hの値が演奏中において固定されているものとして説明したが、必ずしもこれに限られるわけではなく、例えば、パラメータL o o p L e n g t hが割り当てられるV R 8（図1参照）としてのつまみ操作子（或いは、ペダル操作子）を設け、かかるつまみ操作子等の操作量に応じてパラメータL o o p L e n g t hの値を連続的に可変させることにより、所定の区間の信号（図3の信号40a）の長さを演奏中にリアルタイムに可変可能とすることは当然可能である。

#### 【0093】

この場合には、図4に示すループ用バッファR Bのバッファ量がつまみ操作子等の操作量（即ち、パラメータL o o p L e n g t hの値）に連動して可変される。なお、図4（b）に示す状態（即ち、ループ出力中）において、つまみ操作子等が操作されループ用バッファR Bの読み出し区間が延長された場合には、かかる延長区間を無音として出力するように構成しても良い。或いは、ループ用バッファR Bをリングバッファとして構成し、読み出したデータをフィードバックして再びメモリしておくことにより、上記の延長区間が無音として出力されることを回避するように構成しても良い。

**【図面の簡単な説明】**

【図 1】 本発明の一実施例における効果装置が搭載される電子楽器の電氣的構成を概略的に示したブロック図である。

【図 2】 効果装置が搭載される電子楽器の操作パネルの正面図である。

【図 3】 効果装置が搭載される電子楽器による出力信号波形を時間軸上で模式的に示した模式図である。

【図 4】 効果装置に係る効果の原理を模式的に示した模式図である。

【図 5】 効果装置が搭載される電子楽器において実行されるメイン処理を示すフローチャートである。

【図 6】 時間 T 3 のタイマ割込で起動される処理を示すフローチャートである。

【図 7】 時間 T 1, T 2 のタイマ割込で起動される処理を示すフローチャートである。

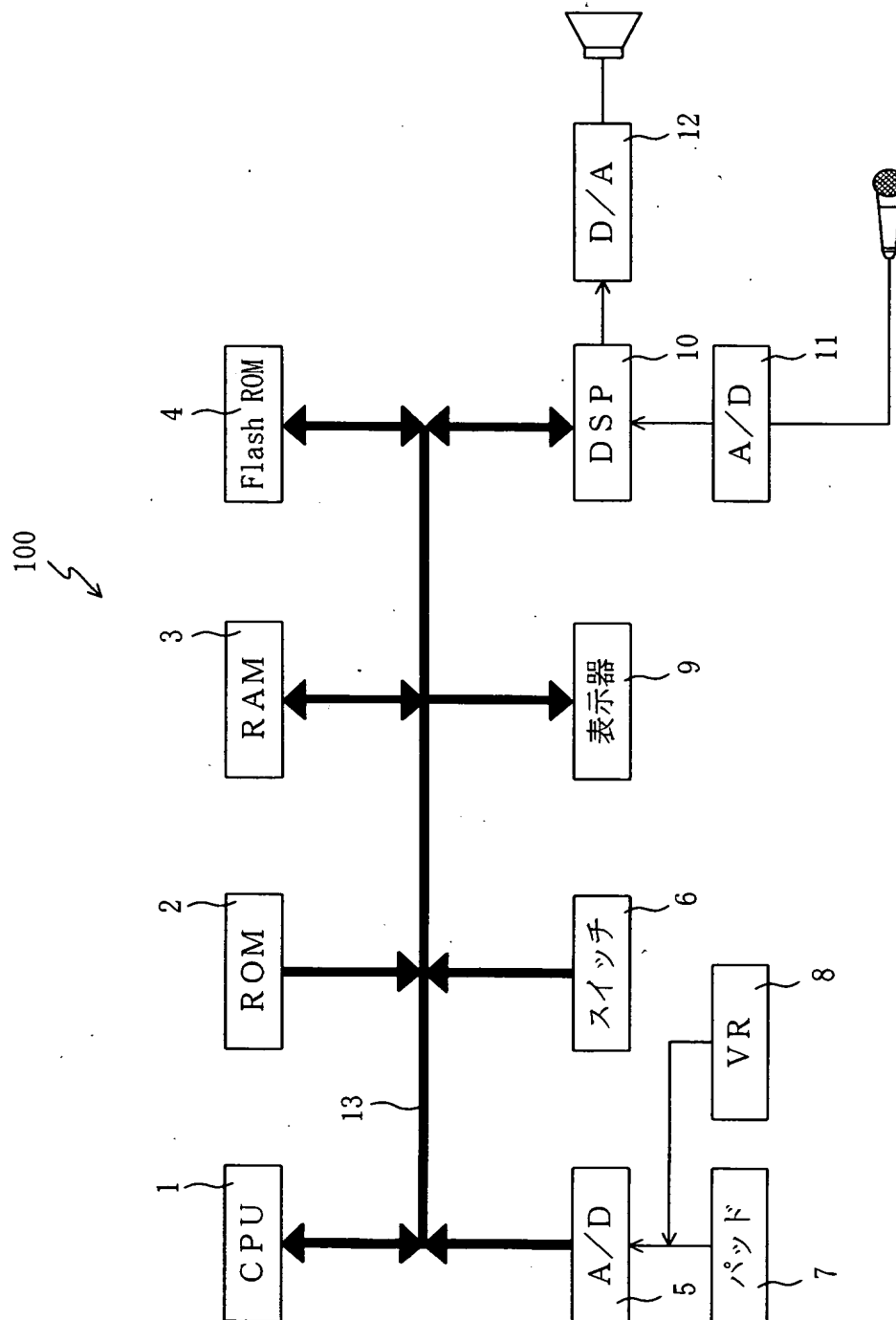
**【符号の説明】**

6	スイッチ（各指定手段の一部）
2 4	MANUAL ボタン（タイミング指定手段及び第 1 の時間指定手段の一部）
R B	ループ用バッファ（記憶手段）
L o o p L e n g t h	パラメータ（区間指定手段または第 2 の時間指定手段により指定される区間または第 2 の時間）
T i m i n g	パラメータ（タイミング指定手段により指定されるタイミング）
H o l d	パラメータ（第 1 の時間指定手段により指定される第 1 の時間）
T e m p o	パラメータ（テンポ指定手段により指定されるテンポ）

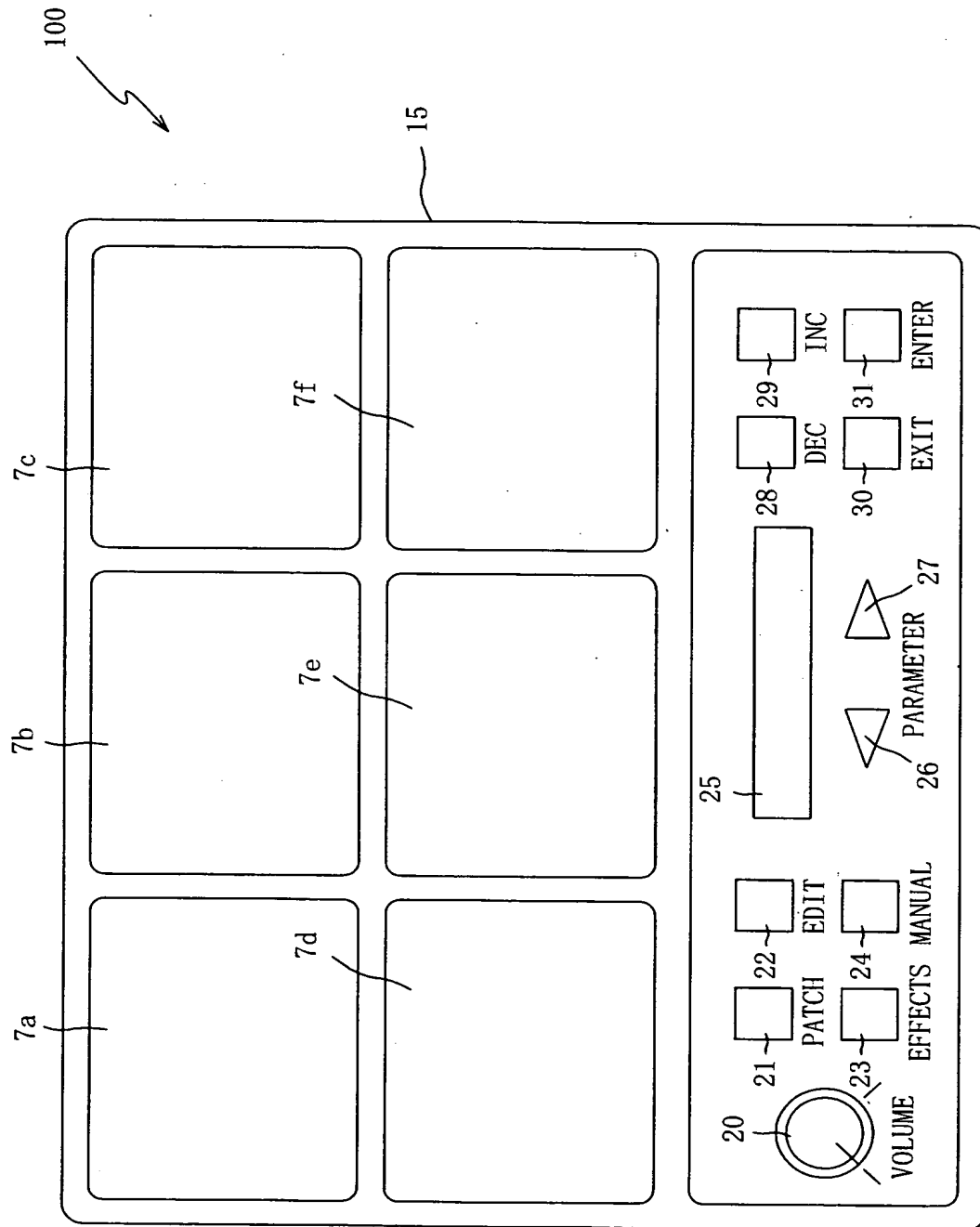
【書類名】

図面

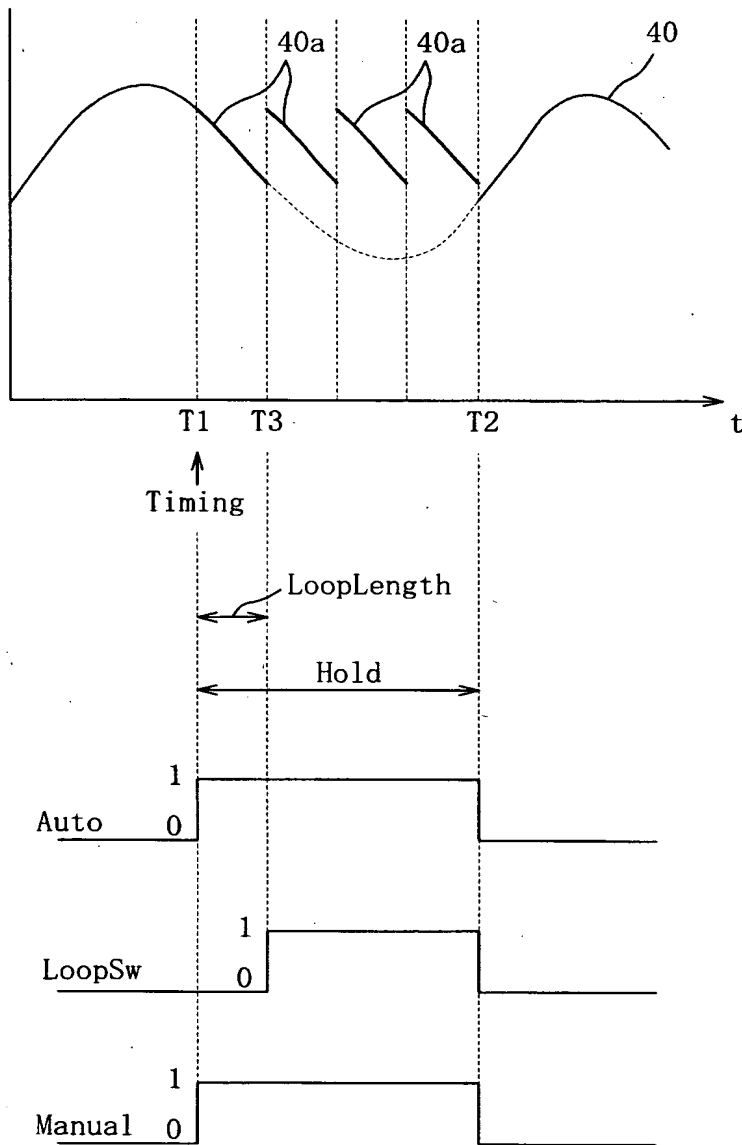
【図 1】



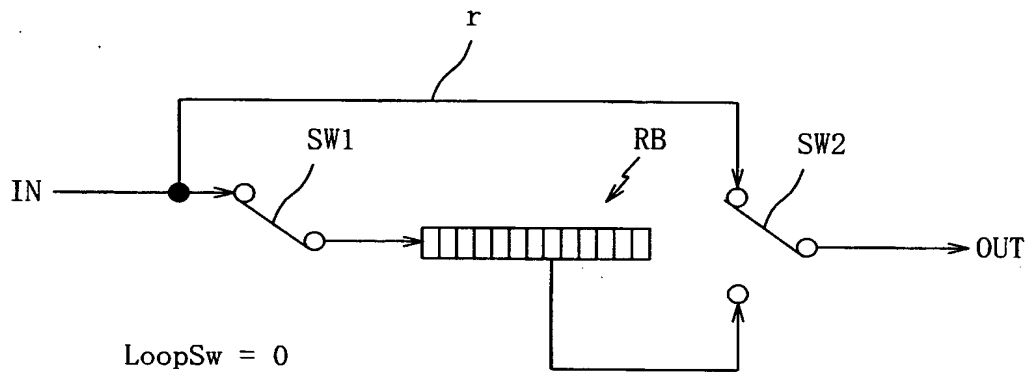
【図 2】



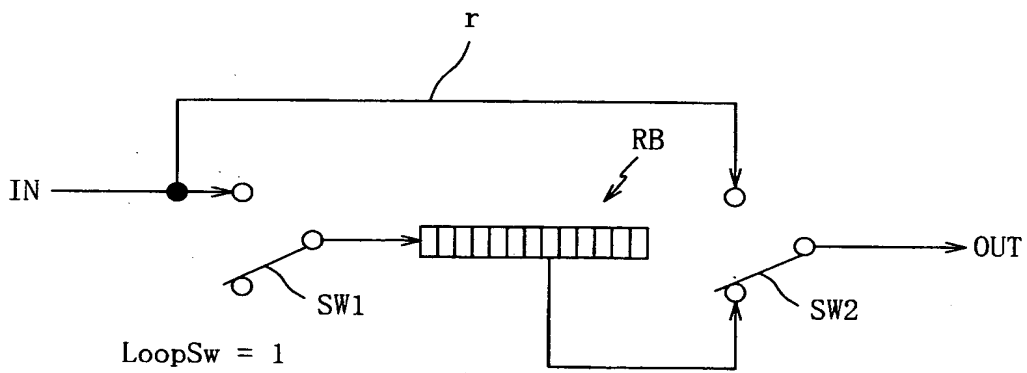
【図 3】



【図 4】

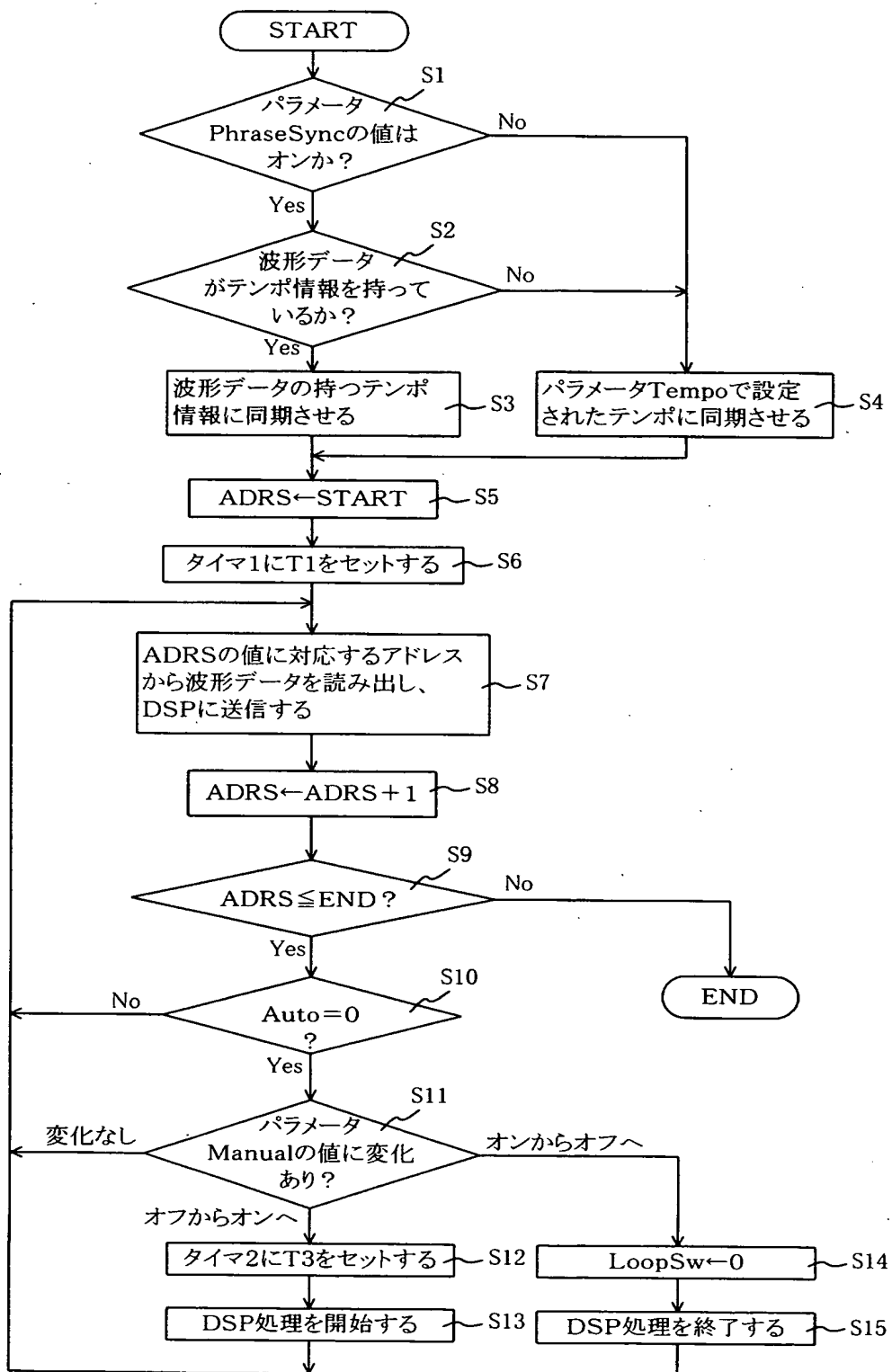


(a)



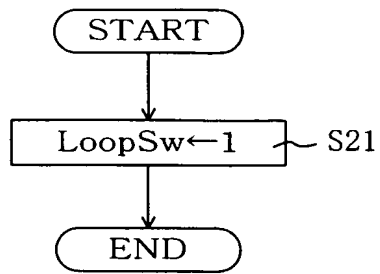
(b)

【図 5】



【図 6】

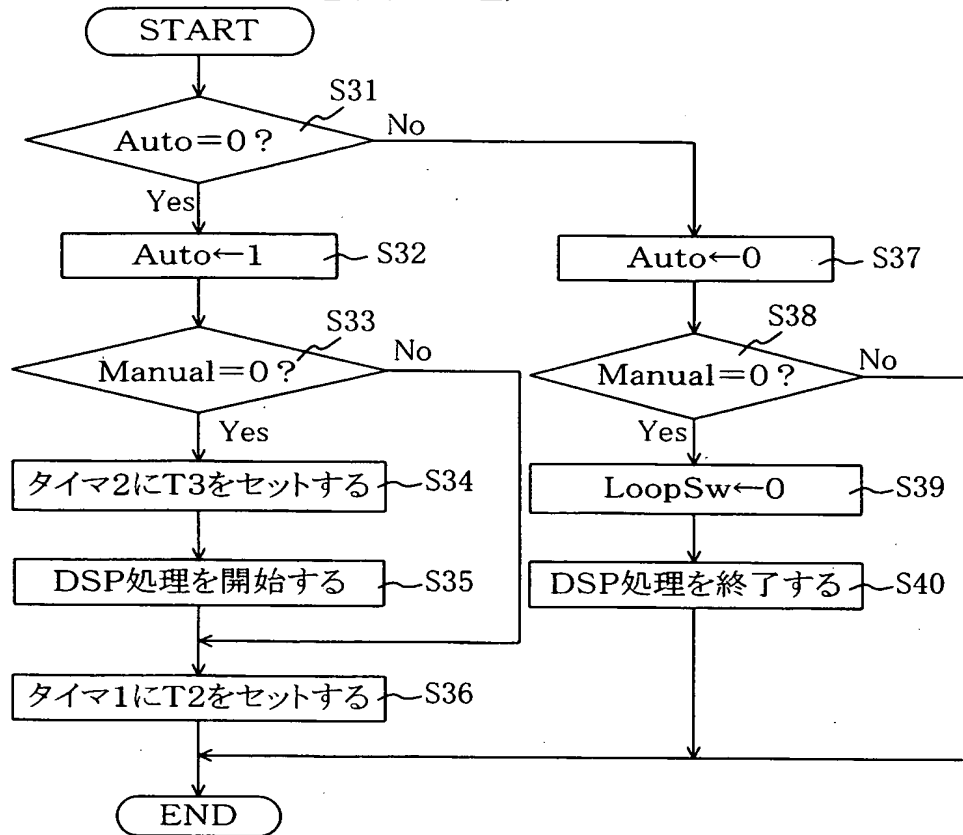
(T3のタイミントラプトで起動する処理)





【図7】

(T1, T2のタイマインタラプトで起動する処理)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力信号に対して所定のタイミングから所定の区間の信号のみの繰り返し出力をリアルタイムに行うことができる効果装置を提供すること。

【解決手段】 フラグ Loop Sw の値が「0」である場合には、両スイッチ SW1、SW2 が上側へ切り替えられ、IN 側から入力される波形データは、ループ用バッファ RB へ順次記憶されると共に、OUT 側から外部へスルー出力される（図4（a））。一方、フラグ Loop Sw の値が「1」である場合には、両スイッチ SW1、SW2 が下側へ切り替えられ、フラグ Loop Sw の値が「0」である間にループ用バッファ RB へ記憶されていた波形データが繰り返し読み出され、OUT 側から出力される（図4（b））。その結果、入力信号（波形データ）に対して所定のタイミングから所定の区間の信号のみの繰り返し出力をリアルタイムに行うことができる。

【選択図】 図4

特願 2003-102161

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000116068]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市住之江区新北島3丁目7番13号

氏 名

ローランド株式会社

2. 変更年月日

1993年 5月 21日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

氏 名

ローランド株式会社